

Rudar

ZNANSTVENO GLASILO
INSTITUTA "RUDER BOŠKOVIĆ"

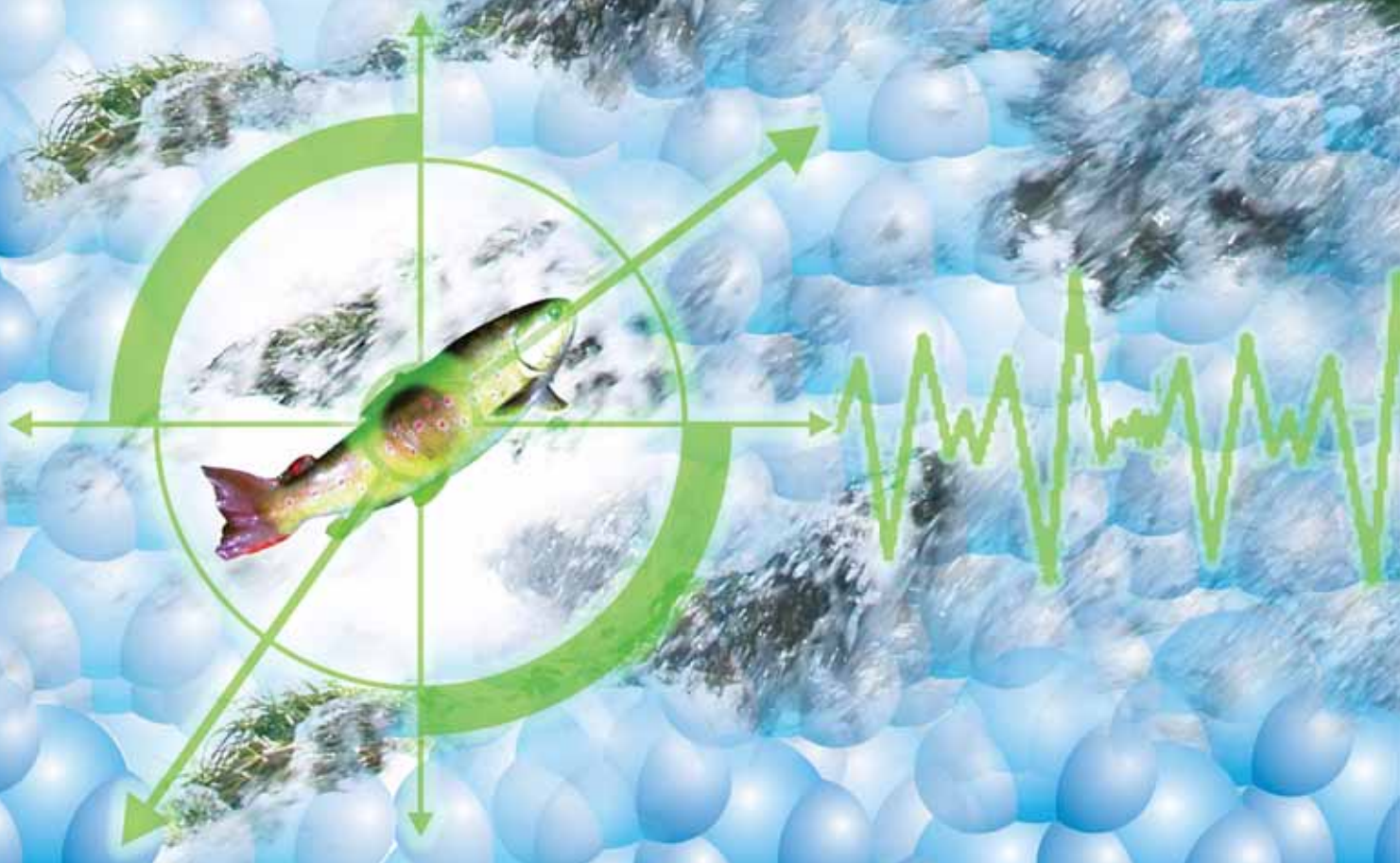
VOL. 7

broj 07/08

Srpanj / Kolovoz, 2006

ISSN 1333-5693

www.irb.hr



2 M. Jurin
Uvodnik glavnog urednika

3 D. Cvitaš
Nobelove nagrade 2006.

10 R. Čož-Rakovac
Hrvatski centar za
autohtone vrste riba i
rakova krških voda

16 D. Rendić
Zaslužni znanstvenik
Instituta "Ruđer Bošković"
akademik Ivo Šlaus

Znanstveno glasilo
Instituta "Ruđer Bošković"
Bijenička c. 54, 10 002 Zagreb
tel: +385 (0)1 4561 111,
fax: 4560 084
e-mail: rudjer@rudjer.irb.hr
URL: <http://www.irb.hr>

Glavni urednik: *Mislav Jurin*
Tehnički urednik: *Karolj Skala*

Uredništvo:
Dunja Čukman
Koraljka Gall-Trošelj
Kata Majerski
Mladen Martinis
Tvrtko Smital
Jadranka Stojanovski

Digitalna obrada i izvedba:
Institut Ruđer Bošković
(R)evolucija

ISSN 1333-5693
UDK 061.6:5

Tisak: Kratis d.o.o.
Izlazi dvomjesečno u nakladi
od 600 primjeraka uz financijsku
potporu Instituta Ruđer Bošković

ISSN 1333-5693



Ovo je (bi) trebao biti ljetni dvobroj. Po tradiciji u njemu donosimo tzv. opće teme pa tako je ovdje i informativni prikaz o ovogodišnjim laureatima Nobelove nagrade. Imenovano je osam laureata za ovogodišnju 104. dodjelu Nobelove nagrade u pet područja djelovanja (fiziologija ili medicina, fizika, kemija, literatura i mir) te 36. dodjelu za ekonomske znanosti. I ovog se puta uspješnom iskazala mr.sc. Dunja Cvitaš, koja je ukratko navela laureate za ekonomiju, književnost i mir, te sažeto i slikovito predstavila dostignuća laureata za fiziologiju ili medicinu (Andrew Z. Fire i Craig C. Mello – za otkriće dvolančane RNA koja pokreće supresiju gena s homolognim kodom), za fiziku (John C. Mather i George F. Smoot – za otkriće temeljnog oblika kozmičkog pozadinskog zračenja), te za kemiju (Roger D. Kornberg – za otkriće mehanizma transkripcije genske informacije eukariota).

U Institutu, za sada, još nemamo laureata Nobelove nagrade, iako su znanstvenici školovani ovdje pa nastavili rad, bilo u matičnoj instituciji, ili širom svijeta, postigli svjetski vrijedna i priznata dostignuća.

Međutim, u Institutu su, prošle godine, imenovani zaslužni znanstvenici pa su u Ruđeru (vol. 7, broj 3-4) predstavljeni dr. sc. Biserka Kojić Prodić, dr. sc. Ante Ljubičić (mojom greškom u Uvodniku naveden kao Nikola, pa se ispričavam dragom prijatelju «Toti») i dr. sc. Zvonimir Maksić. U ovom broju dr. sc. Dubravko Rendić piše o zaslužnom znanstveniku Instituta - o akademiku Ivi Šlausu, koji je preko pedeset godina znanstveno i društveno aktivan ne samo u Institutu nego i u

svjetskim razmjerima. I njemu Uredništvo čestita na ovom zaslužnom priznanju. Prikaz ostale dvojice emeritusa biti će u jednom od narednih brojeva Ruđera, čim osoba umoljena i zadužena za to izvrši svoju obvezu!

Brojni su načini kojima mi, kao znanstvenici svjesni svoje odgovornosti i utjecaja, možemo promovirati znanost, bilo da se radi o zaštiti prirode i odgovornom odnosu prema njoj, bilo da se radi o obogaćivanju i oplemenjivanju života i životne zajednice piše dr. sc. Rozelinda Čož-Rakovac prikazujući Hrvatski centar za autohtone vrste riba i rakova krških voda. Prethodno stečena znanja i iskustva bila su ključna za realizaciju Centra, jer donošenje određenih rješenja i standarda u cilju zaštite i očuvanja rijeke Gacke, ali i svih ostalih krških voda, uz primjenu suvremenih europskih i svjetskih standarda, podrazumijeva i dobro poznavanje specifičnosti krških ekosustava u konkretnom području.

Naše uobičajene rubrike personalnih promjena u Institutu tijekom srpnja i kolovoza 2006. godine – došli u Institut odnosno otišli iz njega, napredovanja u zvanju, te, važna djelatnost naših znanstvenika, mentorstva doktorata, magistarskih, te diplomskih radova, su sastavni dio ovog broja.

Glasnik postoji zahvaljujući vašim prilozima, na čemu vam Uredništvo zahvaljuje, te očekujemo vaše slijedeće priloge.

Glavni urednik

Mislav Jurin

Došli u Institut tijekom srpnja 2006. godine:

Darija Cerovski, Tomislav Ćosić, Igor Križan, Martina Malnar dipl. inž. biologije, Slađana Strmečki dipl. inž. kemije.

Otišli iz Instituta tijekom srpnja 2006. godine:

Marija Grozdanić dipl. profesor, Josip Milković.

Disertacije izrađene u Institutu i obranjene tijekom srpnja 2006. godine.

Dušica Ivanković: Ekotoksikološko značenje metalotioneina i stabilnosti lizosomskih membrana dagnje *Mytilus galloprovincialis* Lam., voditeljica J. Pavičić, obrana 04. 07. 2006.

Diplomski radovi izrađeni u Institutu i obranjeni tijekom srpnja 2006. godine.

Luka Andrišić: Proteini iz bakterije *Streptomyces coelicolor* koji se vežu za jednolančanu DNA, voditelj D. Vujaklija, obrana 13. 07. 2006.

Marina Babić: Polimorfizam gena za 5-HT_{2A} receptor i autizam: ispitivanje povezanosti u stanovništva Hrvatske, voditelj D. Hranilović, obrana 12. 07. 2006.

Maja Benković: Trodimenzionalna vizualizacija pomoću stereoskopske tehnike, voditelj: K. Skala, obrana 06.07.2006.

Jelena Dautović: Određivanje metala u prirodnim vodama masenom spektrometrijom visokog razlučivanja s induktivno spregnutom plazmom, voditeljica N. Mikac, obrana 03. 07. 2006.

Tomislav Ivanković: Dimorfizam A/G gena za monoamin-oksidadu B u osoba oboljelih od autizma; voditelj D. Hranilović, obrana 05. 07. 2006.

Sandro Jovičić: Razvoj RP-HPLC metode za detekciju aristolohične kiseline u brašnu, voditelj I. Habuš, obrana 26. 07. 2006.

Marijana Marković: Utjecaj željeza(II) na oksidaciju nezasićenih masnih kiselina, voditeljica B. Mihaljević, obrana 03. 07. 2006.

Tanja Očko: Transformacija PCB-a s bakterijama porijeklom iz morskog sedimenta, voditeljica D. Hršak, obrana 17. 07. 2006.

Karolina Pavić: Genetička analiza uloge proteina RecG i RuvABC u kasnoj fazi rekombinacije DNA, voditelj K. Brčić-Kostić, obrana 13. 07. 2006.

Željka Vujaković: Utjecaj karvona i tanina na biološku razgradnju polikloriranih bifenila, voditeljica D. Hršak, obrana 17. 07. 2006.

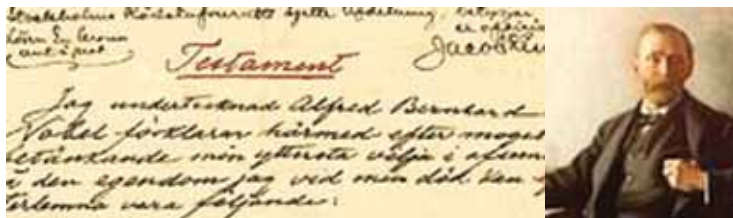
Došli u Institut tijekom kolovoza 2006. godine:

Dr. sc. Karlo Hock, Ivana Pažur Vojvodić dipl. profesor, Sunčica Roca dipl. profesor.

Otišli iz Instituta tijekom kolovoza 2006. godine:

Dr. sc. Dubravka Hranilović, dr. sc. Ratko Milin, Ivan Novosel dipl. inž. fizike, Ivana Pažur Vojvodić dipl. profesor.





Nobelove nagrade 2006.



PIŠE:
Dunja Cvitaš

*I*menovano je osam laureata za ovogodišnju 104. dodjelu Nobelove nagrade u pet područja djelovanja: fiziologija ili medicina, fizika, kemija, književnost (Švedska akademija znanosti) i mir (Norveški Nobelov odbor), te 36. dodjelu za ekonomske znanosti (Švedska banka). Ovo prestižno životno priznanje za znanstveno ili društveno dostignuće pojedinca ili institucije dobilo je od 1901. godine do danas 768 pojedinaca i 19 organizacija, neki i više puta. Žena laureata bilo je 33 - od toga za prirodne znanosti: fizika 2, kemija 3, fiziologija ili medicina 7. Oporukom je određeno da iz jednog područja u jednoj godini može biti najviše tri dobitnika, što je danas neki puta problematično, jer do znanstvenih rezultata često dolaze timovi znanstvenika. Nobel je želio da novac od nagrade pomogne dobitnicima u njihovom daljnjem znanstvenom radu, pa zbog toga svi nominirani u trenutku nominacije moraju biti živi.

Laureati za prirodne znanosti

FIZIOLOGIJA ILI MEDICINA

Andrew Z. Fire, (r. 1959) Stanford University School of Medicine, Stanford, SAD

Craig C. Mello, (r. 1960) University of Massachusetts Medical School, Worcester, SAD



*L*aureati dijele Nobelovu nagradu za otkriće procesa nazvanog RNA* interferencija (ometanje, stišavanje), RNAi. Dvolančana RNA (dsRNA) pokreće supresiju aktivnosti gena s homolognim kodom. Njihovo otkriće pruža novi mehanizam kontrole protoka genetske informacije i ima važnu ulogu u mnogim procesima u organizmu.

*N*obelovu nagradu za ekonomiju dobio je Edmund S. Phelps (r. 1933. Columbia University, New York, SAD) za svoj rad u području inflacije i nezaposlenosti. On je "produbio naše razumijevanje odnosa između kratkoročnih i dugoročnih učinaka gospodarske politike".

*L*aureat za književnost je Orhan Pamuk (r. 1952., Istanbul, Turska), istaknuti islamski, europski književnik, koji se u svojim djelima (Snijeg, Zovem se Crvena, Istanbul: grad sjećanja i dr.) bavi propitivanjem identiteta i istražuje promjene u modernom turskom društvu. On je "u potrazi za melankoličnom dušom svog rodnog grada, otkrio nove simbole sudara i prožimanja raznih kultura".

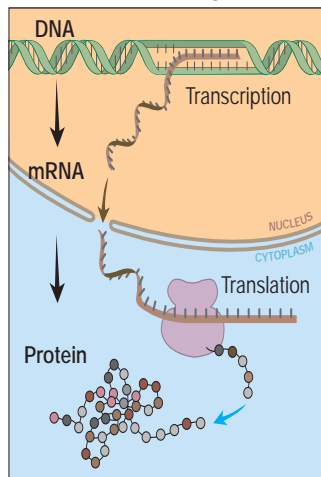
*N*agradu za mir dobili su Muhammad Yunus (r. 1940., Chittagong, Bangladeš) i banka Grameen (Dhaka), koju je on osnovao, "za svoje napore ostvarenja ekonomskog i socijalnog razvitka iskorjenjivanjem siromaštva". Samo tako može biti postignut dugoročni mir, te napredak demokracije i ljudskih prava.

* U tekstu su korištene engleske kratice DNA i RNA za deoksiribonukleinsku i ribonukleinsku kiselinu

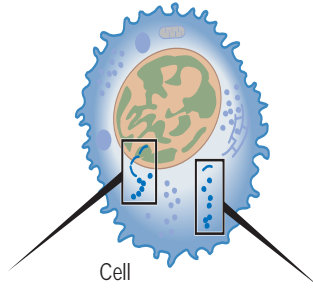
RNA interference

— gene silencing by double-stranded RNA

1. The central dogma

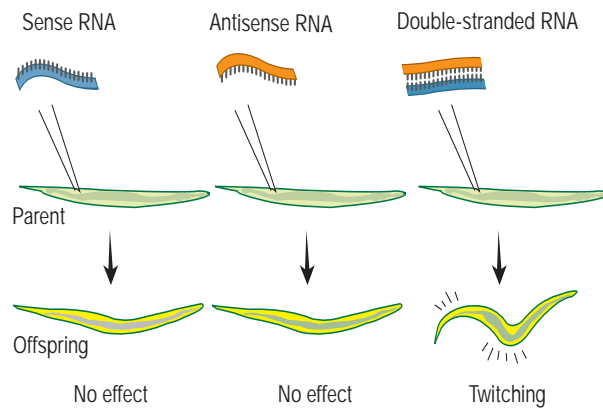


Our genome operates by sending information from double-stranded DNA in the nucleus, via single-stranded mRNA, to guide the synthesis of proteins in the cytoplasm.



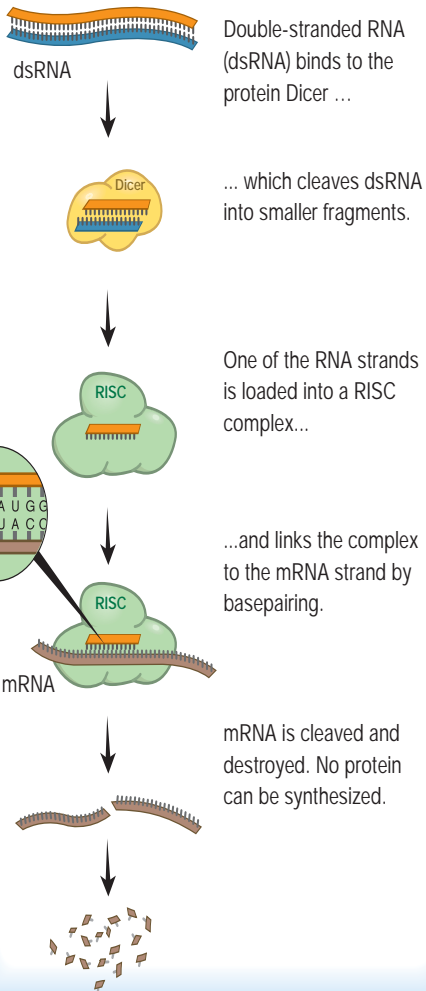
2. The experiment

RNA carrying the code for a muscle protein is injected into the worm *C. elegans*. Single-stranded RNA has no effect. But when double-stranded RNA is injected, the worm starts twitching in a similar way to worms carrying a defective gene for the muscle protein.



3. The RNAi mechanism

RNA interference (RNAi) is an important biological mechanism in the regulation of gene expression.

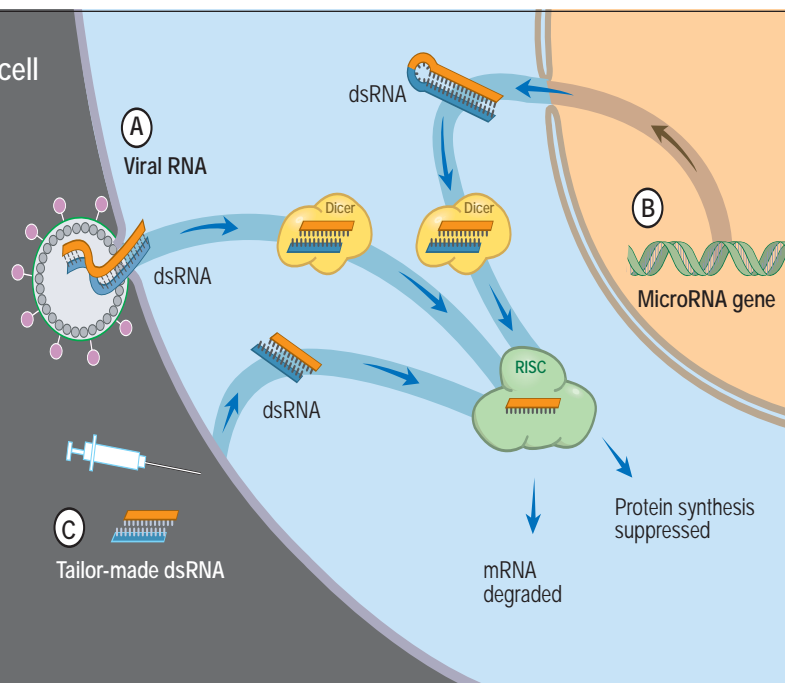


4. Several processes in the cell use RNAi

A. When an RNA virus infects the cell, it injects its genome consisting of double-stranded RNA. RNA interference destroys the viral RNA, preventing the formation of new viruses.

B. Synthesis of many proteins is controlled by genes encoding microRNA. After processing, microRNA prevents the translation of mRNA to protein.

C. In the research laboratory, dsRNA molecules are tailor-made to activate the RISC complex to degrade mRNA for a specific gene.



Slika 1. (na lijevoj stranici):
RNA interferencija - stišavanje gena
dvolančanom RNA

Svoje otkriće o rezultatima jednostavnih, ali elegantnih ispitivanja utjecaja RNA unesene u organizam crva nematoda *Caenorhabditis elegans* na njegov fenotip (Slika 1-2.) objavili su 1998. g. u časopisu Nature. Samo unos dsRNA, a ne same kodirajuće (*sense* RNA) ili nekodirajuće (*antisense* RNA) RNA rezultirao je predviđenim fenotipom i doveo do djelotvorne degradacije ciljane glasničke RNA (mRNA). Prepoznavanje se odvijalo putem komplementarnosti lanaca. mRNA je morala imati zrelu sekvenciju, što je ukazalo na posttranskripcijski mehanizam. Samo nekoliko dsRNA po stanici bilo je potrebno da se postigne stišavanje gena, što je značilo da je djelovanje dsRNA katalitičko i/ili pojačano. Djelovanje dsRNA se moglo proširiti između tkiva, čak i na potomke, što je upućivalo na prijenos efekta među stanicama.

Kasniji radovi drugih istraživača potvrdili su općenitost RNAi fenomena među eukariotima; iznimka je samo kvasac *Sacharomyces cerevisiae*.

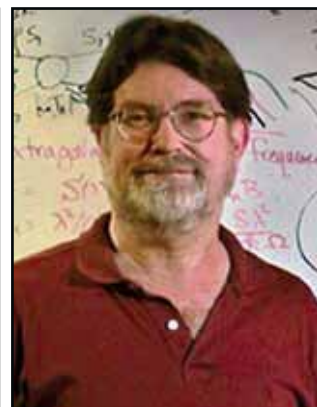
U 2000. g. istraživao je mehanizam RNAi *in vivo* (Fire, Mello et al.) i *in vitro* (Hammond et al.). dsRNA se endonukleazom Dicer cijepa u manje fragmente - siRNA, nekodirani lanac RNA se veže se na kompleks RISC (RNA Induced Silencing Complex) koji cilja mRNA putem sparivanja baza, nakon čega se ona cijepa i nestaje. (Slika 1-3.).

Važnost otkrića procesa ometanja RNA izuzetna je. RNAi mehanizam može se primijeniti na dvolančanu RNA koja ulazi u stanicu, kao i na dvolančanu RNA generiranu unutar stanice. Infekciju RNA virusima moguće je zaustaviti. Antiviralni mehanizam funkcionira među biljkama i nižim životinjama. RNAi osigurava stabilnost genoma stišavajući mobilne elemente, transpozone, i strane elemente, npr. viruse. Mehanizmi slični RNAi drže kromatin kondenziranim i potiskuju transkripciju, što je važno za funkcioniranje i održavanje integriteta genoma. Putem mikro RNA (miRNA) moguće je RNAi sličnim mehanizmom regulirati sintezu proteina i tako regulirati razvoj organizma i pravilnu funkciju njegovih stanica i tkiva. Proces interferencije RNA pruža mogućnost supresije funkcije specifičnih gena te istraživanja utjecaja na fenotip, a može biti i koristan pristup budućoj genskoj terapiji.

FIZIKA

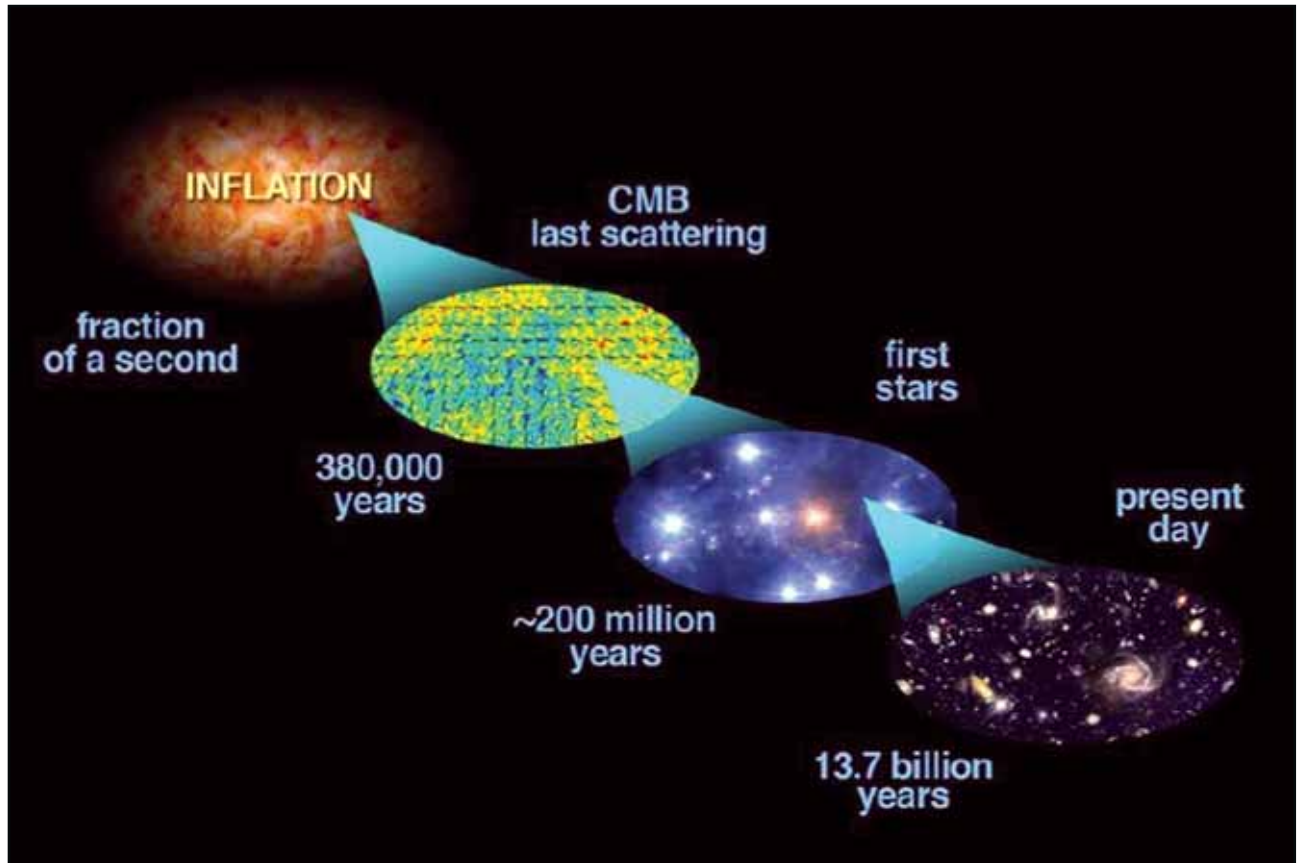
John C. Mather, (r. 1946) NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, SAD

George F. Smoot, (r. 1945) University of California, Berkeley, SAD



Dobitnici ovogodišnje stote Nobelove nagrade za fiziku otkrili su temeljni oblik kozmičkog pozadinskog zračenja (CMB), koji je poput onog u crnog tijela, i njegovu anizotropiju, preciznim satelitskim mjerenjima i istraživanjima NASA-inim satelitom COBE (COsmic Background Explorer), koji je NASA lansirala 1989. g. Svojim istraživanjima potvrdili su i učvrstili osnovne pretpostavke o teoriji Velikog praska, upotpunili naše razumijevanje evolucije Svemira, učvrstili kozmologiju kao preciznu znanstvenu disciplinu i potaknuli nova područja ispitivanja unutar kozmologije i fizike čestica.

Prema Standardnom modelu Svemir je nastao prije oko 13,7 milijardi godina Velikim praskom (Slika 2.). Tada je bio u stanju visoke homogenosti, ekstremno vruć, gust, ispunjen elementarnim česticama, gotovo se eksponencijalno se širio (inflacija) i zračio je visokim intenzitetom. Oko 380 tisuća godina nakon Velikog praska energija fotona se smanjila (te postala nedovoljna za ionizaciju vodikovih atoma), oni su se odvojili od drugih čestica i mogli se nesmetano kretati kroz Svemir, koji se stalno širio i hladio. Tragove svoje vruće prošlosti ostavio je u vidu kozmičkog, pozadinskog zračenja, koje danas detektiramo u mikrovalnom području (snižanjem temperature raste valna duljina maksimalnog intenziteta zračenja).



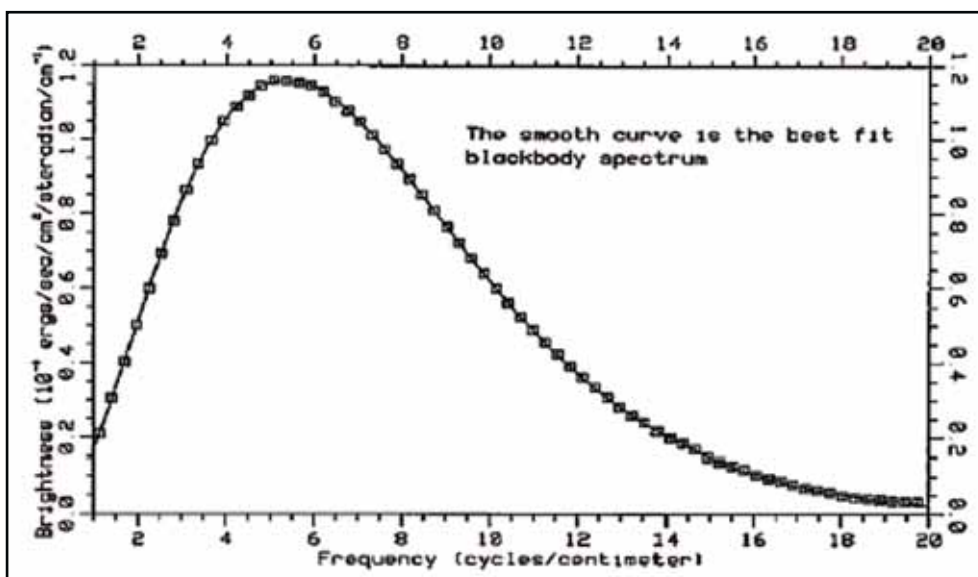
Satelit COBE nosio je tri instrumenta za mjerenje anizotropije i spektra CMB (Cosmic Microwave Background) zračenja, te difuznog, pozadinskog IR zračenja: DIRBE (Diffuse InfraRed Background Experiment), DMR (Differential Microwave Radiometer) i FIRAS (Far Infrared Absolute Spectrophotometer). Mather je bio glavni istraživač, voditelj cjelokupnog

projekta koji je uključivao oko 1000 ljudi i bio je odgovoran za FIRAS, a Smoot i Mike Hauser bili su glavni istraživači za DMR i DIRBE. Provedba istraživanja satelitom omogućila je eliminiranje apsorpcije zračenja u Zemljinoj atmosferi, pokrivanje cjelokupnog neba i produženo mjerenje.

COBE misija bila je veliki uspjeh. Prvi rezultati publicirani su 1992. g. Utvrđeno je pozadinsko zračenje temperature 2.7 K u rasponu valnih duljina

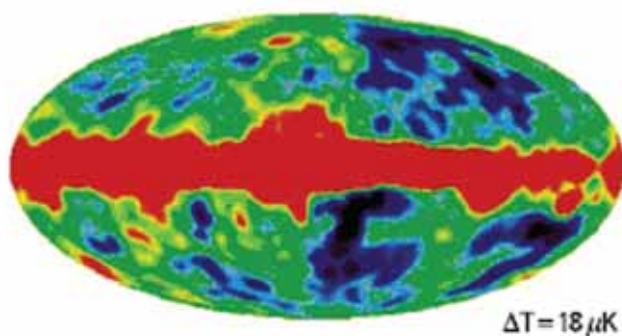
0,5 - 5 mm, koje slijedi sa velikom preciznosti spektar zračenja crnog tijela. Prvi spektar dobiven je već nakon 9 minuta skupljanja podataka (Slika 3.) i predstavlja vjerojatno najbolji spektar zračenja crnog tijela ikada izmjeren. CMB zračenje najvećim je dijelom izotropno. Relativne temperaturne fluktuacije očekivane prema teoriji tražene su, otkrivene i izmjerene, i reda su

Slika 3.
Spektar zračenja CMB (Mather et al. 1990.)



veliĉine 10^{-6} . Pokazuju Gaussovu raspodjelu za velike kuteve, te time podupiru inflacijski model stvaranja struktura u Svemiru. Prema tom modelu mala temperaturna anizotropija potiče od praiskonskih kvantnih fluktuacija, koje su mogle pogodovati agregiranju materije i kasnije dovesti do stvaranja zvijezda, planeta i galaksija. Mjerenja anizotropije vršena su u nekoliko smjerova i za više valnih duljina istovremeno. Uspoređivanjem rezultata mjerenja za razne sektore dobivene su mape temperaturnih varijacija u prostoru (Slika 4.). Uspoređujući varijacije temperature izmjerene unutar raznih kuteva, moguće je računom naći relaciju između gustoće vidljive i "tamne" materije, a u kombinaciji s drugim mjerenjima, i "tamne" energije Svemira.

Misija COBE potaknula je daljnja istraživanja - 2002. g. lansiran je WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe), a uskoro kreće u rad LHC (Large Hadron Collider) akcelerator u CERN-u. Zanimljiv je i važan rezultat dobiven na temelju COBE i WMAP mjerenja, da je Svemir euklidske geometrije, što je također prilog inflacijskoj teoriji za ranu fazu stvaranja Svemira.



Slika 4.

Mapa varijacija temperatura CMB zračenja u prostoru (Smooth et al. 1992.), (crveno viša, a plavo niža temperatura, crvena traka je pozadina Mliječne staze, koja ne slijedi spektar zračenja crnog tijela)

KEMIJA

Roger D. Kornberg, (r. 1947) Stanford University, Stanford, SAD

Rogeru G. Kornbergu dodijeljena je ovogodišnja Nobelova nagrada za kemiju za iscrpna ispitivanja i otkrića u razumijevanju mehanizma transkripcije genetske informacije eukariota. Rogerov otac Arthur Kornberg dobio je Nobelovu nagradu za medicinu prije 47 godina, također za istraživanja u području genetike.



Transkripcija je centralni životni proces u stanicama, kojim se genetska poruka pohranjena u DNA, sadržana u redosljedu nukleotida u lancu, prenosi na redosljed nukleotida u lanac glasničke RNA komplementarnim udruživanjem baza. Tako nastala RNA uključuje se tada u izgradnju funkcionalnih, staničnih proteina. Taj složeni, stupnjeviti i visoko specifični, proces reguliran je međusobnim fino usklađenim djelovanjem više proteinskih molekularnih kompleksa. Važnu ulogu imaju enzim RNA polimeraza II, pet proteinskih molekularnih kompleksa (TFIIB, E, F, H i TBP) nazvanih opći transkripcijski faktori, te višeproteinski kompleks "Mediator" koji je otkrio, pročistio i izolirao Kornberg. "Mediator" ima ključnu ulogu u aktivaciji gen-specifičnih promotora u DNA koji se vežu na odgovarajuće tvari u tkivima i omogućuju transkripciju gena specifičnih za razna tkiva.

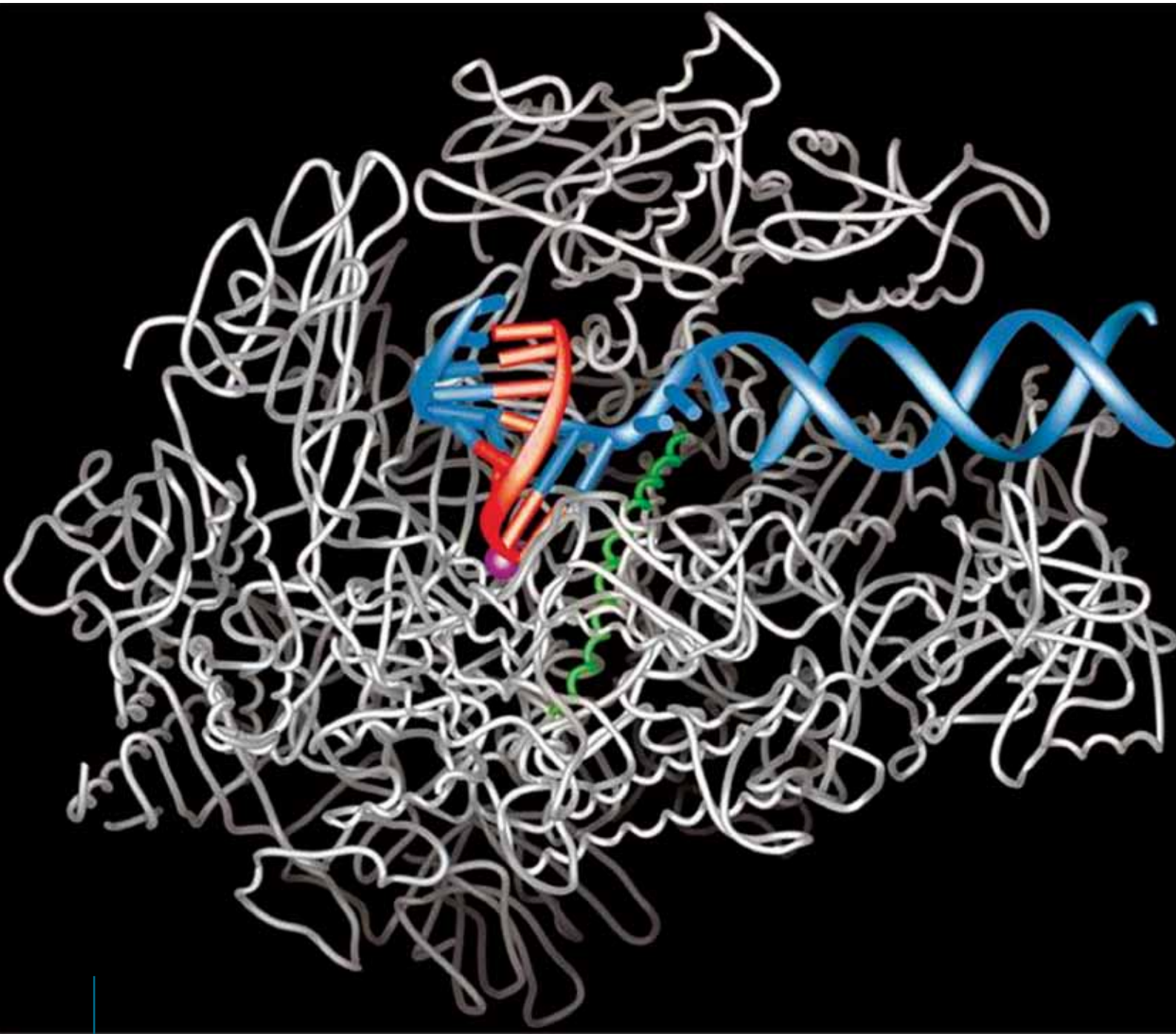
Značajan prodor u istraživanjima mehanizma transkripcije omogućio je Kornberg uključivanjem eukariota kvasca kao *in vitro* modelnog organizma. Medij za ispitivanja je homogen i jednostavniji (RNA-polimeraza II kvasca ima 10 podjedinica). Usklađenim 20-godišnjim, strpljivim istraživanjima, te dubokim biokemijskim znanjem razvio je metode za dobivanje RNA-polimeraze i općih transkripcijskih faktora u odgovarajućem obliku i količini za stvaranje kristala.

Mnoge komponente u procesu transkripcije ne podliježu važnim kemijskim promjenama, pa su za punije razumijevanje unatoč poznavanju svih proteina uključenih u proces, bila potrebna saznanja o položaju atoma i molekula tijekom procesa. Revolucionarni pomak omogućio je Kornberg kombinacijom elektronske mikroskopije i difrakcije rendgenskih zraka. Godine 2001. objavio je 2 rada u časopisu Science i prikazao strukturu izduženog, transkripcijskog kompleksa (Slika 5.). U nizu kasnijih publikacija prikazao je niz struktura raznih funkcionalnih kompleksa. Prekidajući proces transkripcije izostavljanjem jednog od četiri ribonukleotida iz procesa, mogao je snimiti proces u raznim fazama transkripcije i na taj je način omogućio dinamičku interpretaciju transkripcijskog procesa.

Ako je proces transkripcije prekinut, nastupa smrt jer prestaje produkcija staničnih proteina. Mnoge bolesti poput raka, srčanih oboljenja i raznih upala povezane su sa smetnjama u procesu transkripcije, pa je poznavanje mehanizma odvijanja transkripcije ujedno od ključne medicinske važnosti. Sposobnost razvijanja matičnih stanica u razne tipove stanica s dobro definiranim funkcijama u raznim organima ovisi o tome kako je regulirana transkripcija, pa je detaljno poznavanje procesa važno i za razvitak raznih terapijskih primjena matičnih stanica.

Slika 5.

Struktura transkripcijskog kompleksa. RNA- polimeraza II (bijelo), lanac dvostruke zavojnice DNA (plavo), glasnička RNA (crveno), most α -zavojnice (zeleno), aktivni položaj metala (ružičasti krug).



Svečana dodjela nagrada upriličena je 10. prosinca, na dan smrti Alfreda Nobela, u Stockholmskoj koncertnoj dvorani. Švedski kralj uručuje dobitnicima diplome koje su za fiziku i kemiju mala unikatna umjetnička djela na ručno obrađenom papiru, izrađena u nastojanju da sumiraju nešto od atmosfere, karaktera i osobnih atributa pojedinog dobitnika. Izrađuju ih razni umjetnici, a posljednjih godina karakterizirane su godišnjim temama - ptice, cvijeće, vaze itd. Tekst (ime dobitnika i obrazloženje) ručno unose poznati kaligrafi. Diplome se predaju u koricama od kozje kože, plave za fiziku i crvene za kemiju i fiziologiju ili medicinu, na koje kaligrafi unose specijalno dizajnirane zlatne monograme, koji se nalaze i na kutijama za pohranu diploma. Na diplomama za fiziologiju ili medicinu od 1965. g. umjetnička dekoracija sastoji se od reljefne

zlatne medalje i atraktivnog kaligrafskog teksta. Nadalje švedski kralj uručuje dokument sa potvrdom novčanog iznosa, a ove godine to je oko 10 milijuna SEK (1,37 milijuna dolara) po području znanosti, te zlatne medalje, djelo švedskog kipara i gravera Erika Lindberga (oko 200 g teške, od 18-karatnog zelenog zlata presvučenog 24 karatnim zlatom). Na licu medalje je portret Nobela, godina njegova rođenja i smrti - NAT-MDCCCXXXIII OB-MDCCCXCVI, a na naličju prigodna slika, imena dobitnika ugravirana ispod slike, tekst REG. ACAD. SCIENT. SUEC. za Kraljevsku švedsku akademiju znanosti i uokolo medalje stih iz Vergilijeve Eneide.

Slike su preuzete s www.nobelprize.org

Inventas vitam iuvat ecoulisse per artes (Godi oplemeniti život otkrivenim umijećima)

Vergilije: Eneida



fiziologija ili medicina

Duh medicine drži u svom krilu otvorenu knjigu i skuplja vodu, koja se izliva iz stijene, da utaži žeđ bolesne djevojke



fizika i kemija

Priroda u liku božice Izide izranja iz oblaka držeći u rukama rog obilja. Veo koji pokriva njeno hladno i strogo lice pridržava Duh Znanosti

Hrvatski centar za autohtone vrste riba i rakova krških voda



PIŠE: **Rozelinda Čož-Rakovac**

Međunarodna zajednica pa tako i Hrvatska, pitanjima zaštite životne sredine posljednjih desetak godina poklanja veliku pažnju da bi se u zadnjih nekoliko godina tim pitanjima dao prioritet. Svijest o ugroženosti planete Zemlje uslijed imperativa razvoja i neracionalnog odnosa prema prirodnim bogatstvima, pokrenula je niz aktivnosti koje su dovele do koncenzusa definiranog u Deklaraciji UN o životnoj sredini i razvoju. Razvijene zemlje i veliki dio zemalja u razvoju pitanjima zaštite životne sredine daju prioritetni značaj, koordinirajući i usuglašavajući mjere i aktivnosti na pitanjima od globalnog značaja kao što su između ostalog i očuvanje biodiverziteta, zagađenje, zaštita voda. S tim u vezi je i tajnik Konvencije o biološkoj raznolikosti (donesena 1993) gospodin Ahmed Djogla na Međunarodni dan



Slika 1.
Osnivačka skupina Centra

biološke raznolikosti 22. svibnja uputio poruku koja se odnosila na stvaranje globalne alijanse za očuvanje života na zemlji, odnosno očuvanje bioraznolikosti kao važnom faktoru očuvanja života na zemlji.

Područje Republike Hrvatske, a posebice krša u kojem se nalaze staništa pastrvskih vrsta riba, predstavlja prirodni potencijal iznimne vrijednosti u Europi i svijetu. Ovaj prostor jedinstvenih hidroloških i morfoloških osobitosti obiluje endemskim biljnim i životinjskim vrstama. Strategija i akcijski plan biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske (NN 81/99) podrazumijeva i zaštitu endemskih vrsta. Među značajnijim autohtonim vrstama krških rijeka je potočna pastrva i riječni rak čija se količina svake godine smanjuje uslijed nekontroliranog izlova, a u blizini gradova i utjecaja antropogenog zagađenja. Budući da je potočna pastrva omiljena



Slika 2.
Zgrada Centra



Slika 3.
Bazeni za uzgoj ribe u Centru

2006. godine u prostorijama HGK Županijske komore Otočac održana je osnivačka skupština «Hrvatskog centra za autohtone vrste riba i rakova krških voda».

Taj događaj, koji je značajan ne samo za Ličko-senjsku županiju nego i za cijelu Hrvatsku, okupio je četiri osnivača: Institut «Ruđer Bošković» iz Zagreba, Hrvatsku gospodarsku komoru, grad

Otočac i Gacku d.o.o. Otočac. Hrvatski centar za autohtone vrste riba i rakova krških voda je udruga pravnih osoba koja ima svoj Statut i Vijeće Centra. Članovi Vijeća su ravnatelj IRB-a, dr. sc. Mladen Žinić, predsjednik HGK Ličko-Senjske županije, Joso Brajković dipl.oecc., gradonačelnik Otočca Stjepan Kostelac dr.vet.med. i direktor «Gacke d.o.o.» Željko Grgurić ing. agr. Centar je smješten na starome ribogojilištu Pećina (Kostelka) u Lešću. Na osnivačkoj skupštini bili su nazočni i predstavnici Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva, Županijske komore Pula, Istarske županije (Općina Fažana), Varaždinske županije, Ličko-Senjske županije, Veterinarskog fakulteta i Agronomskog fakulteta. Financiranje Centra

vrsta u sportskom ribolovu, tijekom dvadesetog stoljeća provodila su se brojna poribljavanja. Takva su poribljavanja često bila nestručna, te su dovela do narušavanja genskog integriteta divljih populacija. Jedna smo od zemalja koja nije napravila gensku profilizaciju potočne pastrve, što se smatra osnovnim preduvjetom očuvanja i uspostavljanja ravnoteže u okolišu. Stoga je nužna izrada modela obnove ugroženih autohtonih vrsta za krške rijeke kroz implementaciju suvremenih znanstvenih i stručnih spoznaja i metoda. U jeku nesuglasica oko genetski modificirane hrane, da bi se zadovoljila potreba tržišta za zdravom i kvalitetnom ribom potrebno je imati kvalitetni, kontrolirani autohtoni genski materijal koji će osigurati vrhunski finalni proizvod. U tu svrhu, a temeljeno na našem dugogodišnjem znanju i iskustvu, cilj nam je bio stvoriti Centar unutar kojeg će se odabrati prvoklasan i visokovrijedan genski materijal kao ishodište za kvalitetnu mlađ. Takav Centar trebao bi zadovoljiti hrvatske potrebe za mlađi potočne pastrve i raka, kao i realnu inozemnu potražnju poštujući pri tome ekološke standarde, što do sada zbog nepostojanja takvih objekata nije bio slučaj. Temeljem takvih razmišljanja 29. lipnja

Slika 4.
Izvor Kostelka





Slika 5.
Tonković vrilo

odvijati će se kroz hrvatske i inozemne Projekte.

Rad Centra je simbolički započeo prije 3 godine sa skupom o očuvanju autohtone potočne pastrve i raka koji se kontinuirano održava već tri godine zaredom, a čiji je nositelj Grupa za ihtiopatologiju-biološke materijale, Instituta "Ruđer Bošković". Smatramo ga kodifikacijom stečenih znanja i iskustava Grupe temeljenog na dugogodišnjim faunističkim i ekološkim istraživanjima cijelog područja Hrvatske, te istraživanjima recentnog stanja populacija riba i rakova. Predhodno stečena znanja i iskustva bila su ključna za realizaciju Centra, jer donošenje određenih rješenja i standarda

divljih autohtonih populacija potočne pastrve, ali i napretka Gacke doline, kao uzor i mentor ihtiološkoj



Slika 6.
Uzimanje uzorka vode

znanstvenoj zajednici, ali i

zajednici u cijelini.

Stoga će ovakav znanstveno-stručan pristup definirati osnovna načela i uvjete za normativno uređivanje u oblasti upravljanja prirodnim vrijednostima i zaštite životne sredine, te ukazati na složenost i međuovisnost pojava i procesa

Slika 7.
Izlov potočne pastrve iz Gacke za stvaranje matičnog "stoka" za mrijest





Slika 8.
Izlovljena potočna patrava iz
Gacke

pastrve, dok je postojanje atlantske linije najvjerojatnije posljedica nekontroliranog poribljavanja iz Italije.

Brojni su načini kojima, mi kao znanstvenici svjesni svoje odgovornosti i utjecaja, možemo promovirati znanost, bilo da se radi o zaštiti prirode i odgovornom odnosu prema njoj, bilo da se radi o obogaćivanju i oplemenjivanju života i životne zajednice. U tom smislu smo i osnovali Centar

kako bi očuvali našu autohtonu potočnu pastrvu istovremeno čuvajući naše prirodno nasljeđe.

u životnoj sredini. Održivo upravljanje prirodnim vrijednostima i zaštitom životne sredine je suvremen zahtjev koji osigurava potrebnu harmoniju između čovjeka, njegovih aktivnosti i prirode čime se ostvaruju prava sadašnjih i budućih generacija na zdravu životnu sredinu.

Utemeljenje, ali i rad Centra doveo bi do povećanja brojčanog stanja potočne pastrve u krškim rijekama, ali i ostalim pastrvskim vodama, povećanja atraktivnosti ovih voda za sportsko - ribolovne aktivnosti, omogućavanja dodatnog ili stvaranja glavnog izvora prihoda malim obiteljskim gospodarstvima koja bi obogatila turističku i gastronomsku ponudu, podizanja svijesti i prepoznavanja vrijednosti očuvanog okoliša i ihtiofaune, te smanjenja iseljavanja mladih ljudi iz ovih krajeva.

Dakle naša je zadaća bila osnovati snažan, neovisan, kreativan i na najmodernijim organizacijskim i tehnološkim saznanjima utemeljen Centar.

Svjesni neophodnosti očuvanja biološke raznolikosti, a kroz to zaštitu prirode i života u njoj, naša Grupa je već prije dvije godine započela sustavno gensko istraživanje potočne pastrve krških rijeka u Hrvatskoj. Europska istraživanja 1992. odredila su pet glavnih filogenetskih linija potočne pastrve: mediteranska, jadranska, dunavska, atlantska i marmoratus linija. Bilo je za očekivati da pastrva iz Gacke pripada jadranskoj ili mediteranskoj liniji, no istraživanja su pokazala usporedno postojanje atlantske i dunavske linije. Na osnovu dosadašnjih rezultata, za pretpostaviti je da dunavska linija predstavlja autohtonu liniju gacke



OPIS NASLOVNICE:

Očuvanje biodiverziteta kroz zaštitu prirode i života u njoj, uz primjenu suvremenih europskih i svjetskih dostignuća postao je imperativ kako znanstvenoj zajednici tako i čovječanstvu uopće.
(više na str. 10)

Nastavak sa str 16.

Sveučilišta u Zagrebu. Kao student četvrte godine i stipendista Instituta "Ruđer Bošković", zajedno s Nikolom Cindrom, drži vježbe iz teorijske fizike. Diplomira 1954. temom o Bohr-Mottelsonovom modelu i postaje asistent u Odjelu nuklearne fizike II. na Institutu. 1956. godine odlazi kao UNESCO predoctoral fellow na University of Rochester i tu je, 1957. godine objavio svoj prvi znanstveni rad u časopisu Physical Review. Krajem iste godine vraća se u Zagreb. Najviše se bavio a i danas se bavi, nuklearnom fizikom i fizikom čestica, pa je fiziku i doktorirao na Sveučilištu u Zagrebu u ljetu 1958. godine prvom primjenom optičkog modela na raspršenje deuteronu na jezgrama.

Čitav radni vijek (od 1954. do umirovljenja 1998. godine) proveo je na Institutu "Ruđer Bošković". No nigdje u njegovoj biografiji nećete iščitati podatak o njegovom umirovljenju. To Ivo Šlaus ne "priznaje" ni danas. To je doslovno i istina jer on i danas živi i radi kao da nije u mirovini. Putuje, organizira, eksperimentira, publicira..., a da ne zaboravimo i izlet u politiku u razdoblju 2000. do 2003. godine u kojem je vremenu bio zastupnik u Saboru Republike Hrvatske.

Osim redovitog napredovanja u znanstvenim zvanjima, Ivo Šlaus već je 1967. godine u svojoj 36 godini izabran za znanstvenog savjetnika i redovnog profesora, a deset godina kasnije za izvanrednog člana naše Akademije, u njegove organizacijske vještine i kompetencije treba ubrojiti i slijedeće: voditelj Laboratorija za nuklearne reakcije, pročelnik Odjela za nuklearna i atomska istraživanja, predsjednik Upravnog odbora Instituta, predsjednik Znanstvenog vijeća Instituta u više navrata, vršilac dužnosti ravnatelja Instituta "Ruđer Bošković", predsjednik Zajednice instituta prirodnih znanosti, zamjenik glavnog direktora Interuniverzitetskog centra Dubrovnik (IUC), predsjednik Odbora HAZU za međunarodnu suradnju, predsjednik Upravnog vijeća IRB, predsjednik Odjela Svjetske akademije umjetnosti i znanosti za Jugoistočnu Europu, a da ne spominjemo razne funkcije u odborima i komisijama. 1986. godine osniva Interdisciplinarni centar za frontalna istraživanja, koji uključuje istaknute znanstvenika IRB, HAZU i Sveučilišta u Zagrebu. Dvije najpoznatije djelatnosti tog centra bile su inicijativa da

se naši znanstvenici koji sada žive i rade u inozemstvu uključe u naš istraživački rad (studija i akcija čiji su nosioci pored I. Šlause bili K. Pisk, K. Pavelić i V. Pravdić), te inicijativa da se naša zemlja ponudi za središte ITER-a.

Ivo Šlaus član je i dužnosnik niza domaćih i međunarodnih institucija i organizacija pa navedamo nasumce: član Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, član Svjetske akademije umjetnosti i znanosti, suutemeljitelj Academia Europaea i predsjednik njene Sekcije za fiziku, jedan od utemeljitelja European Physical Society, član Rimskog kluba, član Academia Scientiarum et Artium Europaea - Salzburg, član Međunarodnog Vijeća Pugwash Conferences on Science and World Affairs, savjetnik UNESCO-a za razvoj i znanost i član njegove "Task Force for Revitalizing Scientific Research in Southeast Europe", član Glavnog odbora Nezavisnog sindikata znanosti i visokog obrazovanja, član Hrvatskog helsinškog odbora, član Akademije medicinskih znanosti Hrvatske, suosnivač i predsjednik International center for Sustainable Development, Ljubljana. No to su samo neke, značajnije aktivnosti. Bilo bi previše da nabrajamo sve.

Bio je član i uređivačkih odbora i recenzent desetak svjetskih časopisa iz fizike, recenzent niza domaćih, evropskih i američkih znanstvenih projekata te organizator 18 međunarodnih konferencija iz nuklearne fizike, medicinske fizike i znanosti o znanosti. Bio je glavni istraživač niza projekata Ministarstva znanosti, Europske komisije, Međunarodne agencije za atomsku energiju i projekata iz bilateralne suradnje sa SAD i s Republikom Slovenijom, te direktor NATO Advanced Research Workshop projekta, Security in a Knowledge-based Society 2005. godine.

Ivo Šlaus bio je pozvani predavač na 43 međunarodne konferencije, od kojih treba istaći plenarnu konferenciju nuklearne fizike, Tokio, Japan te Godišnji plenum European Science Foundation, Strasbourg, Francuska, 1987. godine, gdje je s temom, "Razvoj znanosti u malim zemljama", bio uvodni počasni predavač ("keynote address").

Gost-profesor ("visiting professor") odnosno savjetnik bio je na desetak institucija i sveučilišta

u Evropi, Sjevernoj Americi i Japanu, gdje bih posebno istaknuo University of California, Los Angeles, SAD, na početku znanstvene karijere i Duke University, Durham, NC, SAD, gdje je to i danas.

Spomenuli smo i "izlet" u Sabor. Vjerojatno je malo poznato što je tamo Ivo Šlaus radio i za što se zalagao. Pa evo: zastupnik u Hrvatskom Saboru, član Odbora za obrazovanje, znanost i kulturu, te Odbora za međunarodne poslove. U "njegovo" vrijeme doneseni su zakoni o znanosti i visokom obrazovanju, regulirane su mirovine članova/ica HAZU, te je osigurana posebna stavka u državnom proračunu za HAZU. Također je donesen niz zakona koji zadiru u istraživanje, visoko obrazovanje, patente, mjeriteljstvo i intelektualno vlasništvo.

Isada na kraju "last but not least", nekoliko riječi o znanstvenom radu Ive Šlausa. Iako smo njegova razna dostignuća spomenuli ranije, rad na znanstvenim istraživanjima ipak je osnovna preokupacija i moto njegova života. Autor je 392 publikacija, od toga osam monografija (dvije u Physics Report, jedna u Rev. Mod. Physics), 13 znanstvenih publikacija u Phys.Rev.Letters i 11 u Physics Letters. Doprinosi na konferencijama ne ćemo ni spominjati. Područja znanstvenog rada: nuklearna i fizika čestica (neutronska fizika, nuklearne sile, simetrije u fizici i problem mase kvarkova, problem triju tijela), medicinska fizika (radiofarmaceutici i radioterapija) te znanost o znanosti.

Mеду najznačajnijim radovima Ive Šlausa treba istaći niz radova koji predstavljaju prvijence u određenom području, kao prva primjena optičkog modela na ostale čestice, a ne samo na nukleone, zatim niz radova kojima je grupa predvođena Ivom Šlausom postala jedan od najpoznatijih izvora nuklearnih podataka u svijetu, a I. Šlaus je imenovan za člana International Nuclear Data Committee IAEA, radovi koji uvode problematiku istraživanja sustava s malim brojem nukleona i nuklearnih sila pa prvo mjerenje neutron-neutron interakcije, te prvo mjerenje neutron-neutron kvazislobodnog raspršenja, otkriće i objašnjenje kvazislobodnih reakcija i dvostrukog kvazislobodnog raspršenja s dva spektatora, izgradnja skoro- 4π sustava za mjerenje nuklearnih reakcija, uvođenje nuklearnih metoda - x-zrake inducirane protonima - za detekciju

rijetkih elemenata, prva primjena Fadjejevljeve formulacije problema triju tijela na složenije sustave i dr. Tako još 1959. godine zajedno s P. Tomašem, N. Cindrom, K. Ilakovcem, M. Petravićem, G. Kuo-Petravić i B. Antolković udara temelje neutronske fizici u nas, te istraživanju nuklearnih sila i sustava s malim brojem čestica. Tim istraživanjima Zagrebačka grupa IRB stiče međunarodni ugled koji ima sve do danas. Početkom 1970-tih zajedno s I. Padovanom, Š. Spaventijem, Ž. Maričićem, G. Paićem i D. Rendićem započinje široki spektar istraživanja u medicinskoj fizici – od radiofarmaceutika do radiobiologije i radioterapije, tako da početkom 1980-tih imamo medicinske fizičare u svim našim kliničkim bolnicama, a na IRB suradnju nuklearnih fizičara s biologima D. Petrovićem, M. Osmak i A. Vidović-Ferle.

Onastavnom radu Ive Šlausa i nije bilo riječi. Ali na svim sveučilištima s kojima je surađivao, (Osječko, Ljubljansko, kao i UCLA, Georgetown i Duke) a i na Zagrebačkom držao je razne kolegije iz fizike, na dodiplomskom i poslijediplomskom studiju, bio voditelj niza diplomskih, magistarskih i doktorskih radova i odgojio čitavu plejadu znanstvenih radnika, mnogi od kojih su dobro poznati i priznati u zemlji i u svijetu. I. Šlaus je jedan od prvih predavača na prvom poslijediplomskom studiju u našoj zemlji, 1958. godine. A predaje na tom studiju još i danas. Studenti koji su ga slušali pamte ga kao vrlo dobrog predavača s razumljivim i dobro pripremljenim a često i duhovitim ali katkad malo "ubrzanim" predavanjima, uvijek na pomoći i raspolaganju studentima..

Ada se ne zaboravi, Ivo Šlaus je dobio dvije državne nagrade Rudjer Bošković: 1962. godine s K. Ilakovcem, G. Kuo-Petravić, M. Petravićem i P. Tomašem, te 1969. s G. Paićem i V. Valkovićem.

Nije na meni da donosim neki sud osim osobnog ali gledajući ovu retrospektivu rada akademika Ive Šlausa mislim da on spada u sam vrh hrvatske i svjetske znanosti druge polovice 20. i početka 21. stoljeća.

Napisao

Dubravko Rendić

Zaslužni znanstvenik Instituta «Ruđer Bošković»

Akademik Ivo Šlaus

Kad sam zamoljen da napišem nešto o akademiku Ivi Šlausu, zaslužnom znanstveniku Instituta "Ruđer Bošković" našao sam se u nedoumici. Kako u nekoliko kartica sažeti njegov opus, još nedovršen, kad bi toliko prostora trebalo samo za pojedinu njegovu aktivnost. S druge strane osjećao sam se posebno ponosnim da mogu nešto napisati o svom profesoru i mentoru i učitelju. Pa onda ako u toj burnoj mješavini aktivnosti nešto i zaboravim; nadam se da to ne će biti od velike važnosti. Matematika, fizika, znanost o znanosti, akademije, UNESCO, politika, rukovođenje, sindikat, rimski klub....., navodim neke a ima i još toga.

Rođen u Splitu 1931. godine u "fetivoj" splitskoj Robiteljji. Djed, kemičariagronom, bio je jedan od osnivača i dugogodišnji direktor Instituta za Jadranske kulture, a po bakinom ocu se i danas zove jedna od ulica u centru Splita – Slavićeva. Smatra se Dubrovčaninom, jer očevim imenovanjem za profesora dubrovačke Nautike odlazi 1935. u Dubrovnik gdje završava osnovnu školu i gimnaziju; danas je u istim prostorijama (obnovljenim nakon potpunog uništenja agresijom 1991.) zamjenik glavnog direktora Interuniverzitetskog centra. Njegovi suvremenici iz

Dubrovnika kažu da je već kao mladi dječak bio neobično nadaren i izvrstan đak. Još u mladosti, u Dubrovniku interesirao se za šport pa je tako često viđen na utakmicama "divlje lige iza grada i ispod Minčete". Sredinom 1940-tih godina igra nogomet, a zatim pliva, igra vaterpolo i stolni tenis u juniorima dubrovačkog Juga. A navija za Hajduk. Njegov otac bio je i prva violina i koncert-majstor Gradskog simfonijskog orkestra.

Godine 1950. maturira i upisuje fiziku i matematiku na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu

Nastavak na str 14.

